

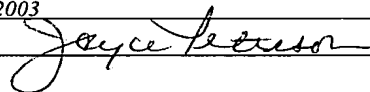
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s)	Seppo Nissilä	Examiner:	Unassigned
Serial No.:	Unassigned	Group Art Unit:	Unassigned
Confirmation No.:	Unassigned	Docket:	187-73
Filed:	Herewith	Dated:	December 12, 2003
For:	CODING HEART RATE INFORMATION		

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

*I hereby certify this correspondence is being deposited with the
United States Postal Service as Express Mail No. EL747201295US,
postpaid in an envelope, addressed to:
Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-
1450
on December 12, 2003*

Signature: _____

**CLAIM FOR PRIORITY AND TRANSMITTAL
OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

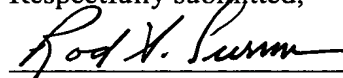
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. § 119 based on Finnish Patent
Application No. 20022200 filed December 16, 2002.

The claim of priority to the above-referenced Finnish application will be set forth in
the Declaration and Power of Attorney to be filed concerning the above-identified
application.

A certified copy of the priority document is submitted herewith.

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees or additional fees
associated with this communication to our Deposit Account No. 08-2461. A duplicate copy
of this sheet is being submitted for that purpose.

Respectfully submitted,



Rod S. Turner
Registration No.: 38,639
Attorney for Applicant

HOFFMANN & BARON, LLP
6900 Jericho Turnpike
Syosset, New York 11791
(516) 822-3550

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s)	Seppo Nissilä	Examiner:	Unassigned
Serial No.:	Unassigned	Group Art Unit:	Unassigned
Confirmation No.:	Unassigned	Docket:	187-73
Filed:	Herewith	Dated:	December 12, 2003
For:	CODING HEART RATE INFORMATION		

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

*I hereby certify this correspondence is being deposited with the
United States Postal Service as Express Mail No. EL747201295US,
postpaid in an envelope, addressed to:
Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-
1450
on December 12, 2003*

Signature: _____

**CLAIM FOR PRIORITY AND TRANSMITTAL
OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

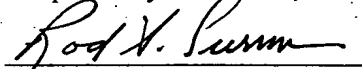
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. § 119 based on Finnish Patent
Application No. 20022200 filed December 16, 2002.

The claim of priority to the above-referenced Finnish application will be set forth in
the Declaration and Power of Attorney to be filed concerning the above-identified
application.

A certified copy of the priority document is submitted herewith.

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees or additional fees
associated with this communication to our Deposit Account No. 08-2461. A duplicate copy
of this sheet is being submitted for that purpose.

Respectfully submitted,



Rod S. Turner
Registration No.: 38,639
Attorney for Applicant

HOFFMANN & BARON, LLP
6900 Jericho Turnpike
Syosset, New York 11791
(516) 822-3550
182311_1

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 24.11.2003

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Polar Electro Oy
Kempele

Patenttihakemus nro
Patent application no

20022200

Tekemispäivä
Filing date

16.12.2002

Kansainvälinen luokka
International class

A61B

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Sykeinformaation koodaaminen"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 50 EUR
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Sykeinformaation koodaaminen

1 LI

Ala

Keksintö liittyy ihmiseltä mitatun sykeväli-informaation käsittelyyn.

Tausta

- 5 Urheilusuorituksen yhteydessä voidaan käyttäjältä mitata sykeinformaatiota esimerkiksi sykemittarin avulla. Suorituksen aikainen informaatio voidaan tallentaa sykemittarin muistiin ja siirtää suorituksen jälkeen esimerkiksi erilliselle mikrotietokoneelle lähempää analysointia varten. Analysointi on perinteisesti ollut koordinaatistotasossa tapahtuvaa, sykemuutosten ajallisiin vaihteluihin kohdistuvaa tarkastelua.

10 Tunnetun tekniikan mukainen tapa muodostaa määrällisesti runsaasta ja monimutkaisesta datasta helposti hallittavissa, tarkasteltavissa ja ilmaistavissa oleva muoto ei ole optimaalinen.

Lyhyt selostus

- 15 Keksinnön tavoitteena on esittää parannettu menetelmä ja laitteisto tallennetun sykeinformaation esitystavan muuttamiseksi helposti käsiteltävissä olevaan muotoon. Tämä saavutetaan menetelmällä sykeinformaation koodaamiseksi, jossa menetelmässä mitataan henkilön sykevälejä liikuntasuorituksen aikana ja tallennetaan mitattua sykeväli-informaatiota. Menetelmässä
- 20 koodataan mitattu ja tallennettu sykeväli-informaatio musiikiksi liikuntasuorituksen jälkeen siten, että musiikin rytmi riippuu mitatuista sykeväleistä.

- Keksinnön kohteena on myös järjestely sykeinformaation koodaamiseksi, käsittäen välineet mitata henkilön sykevälejä ja välineet tallentaa mitattua sykeväli-informaatiota. Järjestely käsittää välineet koodata tallennusvälineille tallennettua sykeväli-informaatiota musiikiksi, jotka koodausvälineet käsittävät välineet valita musiikin rytmi mitattujen sykevälien perusteella.
- 25

- Keksinnön tavoitteena on siis esittää menetelmä ja laitteisto sykeinformaation koodaamiseksi, jolla koodaamisella tarkoitetaan tässä informaation esitysmuodon muuttamista. Henkilöltä urheilusuorituksessa mitattava sykeinformaatio eli sykevälitieto tarkoittaa mitattua syketasoa ja sen vaihteluita eri ajanhetkillä. Mittaus voidaan suorittaa esimerkiksi fyysisesti tai henkisesti rasittavan suorituksen, kuten urheilusuorituksen tai -kilpailun aikana.
- 30

Keksinnön mukaisessa ratkaisussa tuotetaan musiikkia, johon musiikkiin valitaan rytmi eli tempo sykevälivaihteluiden perusteella. Tällöin esimerkiksi sykevälien lyhentyessä ja sykkeen noustessa musiikin rytmi kasvaa.

- Eräässä suoritusmuodossa musiikin tuottaja, kuten esimerkiksi käyttäjä valitsee musiikin tyyllisuunnan ennen tuottamista. Tyyllisuunta voi olla esimerkiksi jazz, heavy, pop, klassinen musiikki tai vastaava.

- Musiikkia voidaan tuottaa esimerkiksi digitaalisesti, jolloin voidaan käyttää digitaalista musiikkipankkia hyväksi. Musiikkipankissa musiikkia voidaan tallentaa äänipaketteina jaettuna eri tyyllisuunnittain. Edelleen, äänipaketit voivat olla jaettuna soittimittain siten, että kitara, rummut ja saksofoni ovat kukin erotettuina omiksi äänipakettiryhmikseen. Tällöin keksinnön mukainen rytmin nopeuttaminen tarkoittaa sitä, että äänipakettien välejä lyhennetään, jolloin musiikin tahti muuttuu tiheimmäksi.

- Eräässä suoritusmuodossa kasvatetaan musiikin ääniskaalaa, kun sykevälin pituus alittaa etukäteen asetetun kynnysarvon. Tällöin sykevälin lyhentyessä ja sykkeen noustessa tuotettavan musiikin ääniskaalaa laajennetaan esimerkiksi soittimia lisäämällä. Jos esimerkiksi sykkeellä alle 100 musiikkiin käytetään vain yhtä soitinta, voidaan musiikki tasolla yli 100 lyöntiä/minuutti muodostaa kahden äänen avulla. Vastaavalla tavalla, äänimaailmaa voidaan laajentaa, kun mitattu sykeväli-informaatio indikoi harjoituksen keston ylittäneen etukäteen asetetun kynnysarvon. Näin esimerkiksi kulloinkin aina viiden minuutin välein voidaan laajentaa ääniskaalaa. Käytettävä aikakynnysarvo voi myös muuttua syketason mukaan esimerkiksi niin, että syketasolla 100-140 ääniskaalaa laajennetaan viiden minuutin välein, mutta välillä 140-160 laajennus tehdään aina kahden minuutin välein.

- Eräässä suoritusmuodossa lisätään musiikin rytmistä kompleksisuutta sykevälivaihteluiden lisääntyessä. Tällä tarkoitetaan sitä, että esimerkiksi kun sykkeessä on nouseva tai laskeva trendi, rytmiin lisätään vaihtelua sykevälin määrittämisen keskimääräisen rytmin ympärille. Jos esimerkiksi pakettien toistoväli eli rytmi tietyllä syketasolla on 20 ms keskihajonnalla ± 1 ms, voidaan rytmistä kompleksisuutta lisäämällä nostaa keskihajontaa esimerkiksi 5 ms:iin.

- Eräässä suoritusmuodossa nostetaan tuotettavan musiikin äänenvoimakkuutta, kun sykeväli lyhenee etukäteen asetetun kynnysarvon alle. Näin sykkeen nousua voidaan osoittaa volyyymiä nostamalla ja vastaavalla tavalla äänenvoimakkuutta lasketaan sykkeen laskiessa.

Sykkeen mittausta tapahtuu esimerkiksi fyysisesti/henkisesti kuormittavan suorituksen aikana. Tällöin sykkeessä on riittävästi vaihteluita ja tuotettava musiikki muodostuu sisällöltään ja ilmaisultaan rikkaaksi ja vaihtelevaksi.

Eräässä suoritusmuodossa sykeväli-informaatiota pakataan ennen musiikin tuottamista. Tällöin esimerkiksi tunnin mittaisesta liikuntasuorituksesta voidaan muodostaa viiden minuutin mittainen musiikkikappale. Käytännössä pakkaus voidaan toteuttaa esimerkiksi keskiarvoistamalla, jolloin tietyn aikavälin sykeväliä dataa edustaa kyseisen ajan keskisyyke. Muodostettu musiikkikappale voidaan tallentaa esimerkiksi mp3-muotoon, jolloin se voidaan tallentaa tietokoneen kovalevylle ja tiedosto on sähköpostilla lähetettävässä muodossa.

Keksintö eli sykeinformaation koodaus äänikoosteena esitettävään muotoon voidaan toteuttaa esimerkiksi sykemittarin kellolaitteessa tai erillisessä tietokoneessa. Koodaus voidaan toteuttaa esimerkiksi mp3- tai midimikserin avulla tai esimerkiksi ohjelmallisesti.

Keksinnön avulla voidaan määrällisesti runsas ja kompleksisia vaihteluita sisältävä data koodata muotoon, joka laadullisesti käsittää alkuperäisen informaation ja on lisäksi helppokäyttöisessä muodossa.

Kuviot

Keksintöä selostetaan seuraavaksi edullisten suoritusmuotojen avulla viitaten oheisiin kuvioihin, joissa

kuvio 1 esittää menetelmän erästä suoritusmuotoa;

kuvio 2 havainnollistaa musiikin rytmin muodostamista sykkeen mukaan;

kuvio 3 havainnollistaa ääniskaalan muuttamista sykkeen mukaan;

kuvio 4 havainnollistaa ääniskaalan muuttamista sykkeen mukaan;

kuvio 5 esittää sykemittausjärjestelyn erästä suoritusmuotoa, ja

kuvio 6 esittää laiteratkaisun toista suoritusmuotoa.

Suoritusmuotojen kuvaus

Kuviossa 1 esitetään keksinnön mukaisen menetelmän eräs edullinen suoritusmuoto. Menetelmäaskel 102 kuvaa henkilöltä suoritettavaa sykkeen mittausta esimerkiksi urheilusuorituksen tai -kilpailun yhteydessä. Sykkeen mittaukseen voidaan käyttää sykemittaria, joka mittaa sykettä sydämen lyönnin aiheuttamasta sähkösignaalista tai vaihtoehtoisesti sykettä mitataan optisena mittauksena tai painemittauksena esimerkiksi ranteesta. Mitattua sykeväli-informaatiota tallennetaan mittauksen aikana esimerkiksi sykemittarin

muistiin vaiheen 104 esittämällä tavalla. Vaiheessa 106 tallennettua sykevälinformaatiota puretaan liikuntasuorituksen jälkeen ja informaatiota voidaan analysoida esimerkiksi muodostamalla datasta johdannaissuureita kuten sykekeskiarvo. Vaiheet 108-118 kuvaavat urheilusuorituksen jälkeisiä toimenpiteitä, joilla mitatusta sykeinformaatiosta muodostetaan äänikooste.

Vaiheessa 108 valitaan musiikkityylisuunta, jota käytetään musiikin tuottamiseen. Tyyllisuunta voi olla esimerkiksi jazz, pop, rock, klassinen tai jokin vastaava. Musiikkityylisuuntaa voidaan valita useitakin, jolloin musiikkityylisuuntaa voidaan vaihtaa esimerkiksi sykkeen muutosten perusteella. Tällöin esimerkiksi matalalla sykkeellä voidaan tuottaa musiikkia esimerkiksi klassisen musiikin elementtejä käyttäen, mutta sykkeen noustessa voidaan vaihtaa pop-musiikkiin. Musiikin tuottamiseen käytettävät musiikkielementit voivat olla yksitai useampisävellajisia musiikkielementtejä tai ne voivat olla esimerkiksi pentatonisen asteikon avulla tuotettuja elementtejä. Askeleessa 110 valitaan sykkeen muutosten perusteella musiikin rytmi. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi sitä, että musiikin tahti eli tempo nopeutuu sykkeen noustessa.

Eräissä suoritusmuodoissa tuotettavan musiikin sisältöön vaikutetaan muillakin tavoilla kuin musiikin rytmiä muuttamalla. Sykkeelle voidaan asettaa kynnyсарvo ehdon 112 mukaisesti, jolloin musiikin ääniskaalaa laajennetaan vaiheen 114 mukaisesti ja/tai volyyymiä nostetaan vaiheen 116 mukaisesti. Vaiheessa 118 musiikki, jossa sykkeen perusteella on muokattu rytmiä ja/tai ääniskaalaa ja/tai volyyymiä, yhdistetään äänikoosteeksi. Muodostettu äänikooste voidaan soittaa sykemittarilla tai jollain muulla äänentoistoon kykenevällä laitteella. Eräässä muodossa musiikin tuottamisessa reagoidaan myös sykkeen muutosnopeuteen esimerkiksi siten, että musiikin rytmistä kompleksisuutta nostetaan sykkeen derivaatan ollessa positiivinen ja vastaavasti laskeetaan derivaatan ollessa negatiivinen. Rytmistä kompleksisuutta voidaan käsitellä myös vastaavasti kuin ääniskaalaa askeleessa 110 tai volyyymia askeleessa 112, eli että tietyn syketason yläpuolella kompleksisuutta lisätään ja tietyn tason alapuolella kompleksisuus on vähäisempää. Kääntäen, myös ääniskaalaa ja volyyymiä voidaan käsitellä derivaatan muutosten perusteella.

Kuvion 1 yhteydessä on käytetty käsitettä syke, jolla tarkoitetaan tyypillisesti sydämen lyöntitiheyttä minuutissa. Mittausteknisesti kyse on ensi vaiheessa sydämen lyöntien välisen aikaeron eli sykevälin detektoinnista. Sykevälin mittauksesta kulloinenkin minuuttisyke on helposti johdettavissa.

Kuvio 2 havainnollistaa musiikin rytmin muodostamista sykeväli-informaation perusteella. Kuviossa y-akselilla on kuvattu henkilön syke HR x-akselin kuvaaman ajan t funktiona. Sykkeen sijaan y-akselille voidaan ajatella kuvattavan henkilön sykeväli, jolloin sykeväli pienenee y-akselia ylöspäin mentäessä. Henkilön syke 200 urheilusuorituksessa on kuvattu yhtenäisellä viivalla, eli kyseisessä esimerkkisuorituksessa syke alkaa nousta hetkestä 204A eteenpäin aina tasaantumisajankohtaan 204B asti. Välillä 204B-204C syke pysyy käytännössä vakiotasolla, kunnes lähtee jälleen laskuun ajanhetkellä 204C tasaantuakseen jälleen hetkellä 204D. Ajanhetkeen 204A liittyy kuviossa 1 kynnysarvon 206A ylitys, jolloin musiikin rytmi 202 tiivistyy. Pystyviivoilla 202 kuvattu rytmi kaksinkertaistuu, kun syke HR ylittää kynnysarvon 206A ja edelleen kaksinkertaistuu sykkeen ylittäessä toisen kynnysarvon 206B. Vastaavalla tavalla musiikin tahtia hidastetaan sykkeen alittaessa jälleen tietyt kynnysarvot. On selvää, että edellä kuvattu tahdin kaksinkertaistuminen on kuviossa vain esitetty esimerkkinä havainnollisuuden vuoksi, ja tahdin muutos voi olla kaksinkertaistumista pienempi tai suurempi.

Kuvio 3 esittää ääniskaalan 300 laajentamisen sykkeen/sykevälien muutosten perusteella. Kynnysarvoa 206A matalammalla syketasolla ääniskaalaan kuuluu vain suppea määrä ääniskaalan määritteleviä elementtejä. Yksinkertaistettuna tilannetta voidaan havainnollistaa vaikka siten, että ääniskaala 302A tarkoittaa, että klassista musiikkia soitetaan yhtä instrumenttia käyttäen. Kynnysarvoa 206A korkeammalla tasolla musiikkiin otetaan mukaan toinen instrumentti, mitä kuvataan äänenlaajennuselementillä 302B. Edelleen, kynnysarvoa 206B korkeammalla tasolla ääniskaalaa laajennetaan äänielementillä 302C. Ääniskaalan 302A-302C supistaminen tehdään käänteisesti vastaavalla tavalla syketason madaltuessa eli lopulta sykkeen pudotessa jäljelle jää äänielementti 302A.

Kuvio 4 kuvaa ääniskaalan 300 laajentamista urheilusuorituksen keston mukaan. Eli harjoituksen alussa ääniskaala on suppea, mutta harjoituksen loppuvaiheessa skaala voidaan laajentaa aina maksimiinsa asti. Kuviossa nähdään, että äänielementtejä voidaan lisätä musiikkiin sitä lyhyemmin aikavälein mitä korkeammalla syketasolla ollaan. Esimerkiksi väli 304B-304C kuvaa korkeammalla syketasolla tapahtuvaa harjoitusta kuin välin 304A-304B kuvaama harjoitusjakso. Tällöin esimerkiksi aikaväli 304A-304B vastaa viittä minuuttia harjoitusta, mutta väli 304B-304C voi vastata esimerkiksi neljän minuutin harjoittelua. Näin ollen ääniskaalaa voidaan laajentaa harjoituksen te-

hoon verrannollisella tavalla. Kuvion 4 perusteella voidaan tarkastella myös musiikin volyymin muuttamista sykkeen mukaan. Eräässä suoritusmuodossa volyymiä muutetaan portaattomasti, jolloin äänentaso määräytyy suoraan syketasokäyrän 200 perusteella. Äänen muodostamiseen voidaan käyttää myös

5 vastaavaa kynnysarvomenettelyä, kuin mitä on kuvattu esimerkiksi kuviossa 2 rytmin osalta.

Kuvion 5 ja sitä seuraavien kuvioden avulla selostetaan keksinnön eräiden suoritusmuotojen mukaisia laiteratkaisuja. Kuviossa 5 on esitetty henkilö P, joka käyttää suorittamassaan urheilu-suorituksessa kaksiosaista sykemittaria. Kuvion 5 kuvaama sykemittari käsittää rintakehälle asetettavan lähetinelektrodivyön 500 sekä ranteessa pidettävän rannevastaanottimen 520. Lähetinelektrodivyö 500 mittaa sykkeen käyttäjän iholta sähköisestä signaalista ja lähettää mitatun informaation esimerkiksi induktiivisesti rannevastaanotti-

10 meen 520, johon kuuluu tyypillisesti sykemittarin käyttöliittymä, kuten esimerkiksi toimintopainikkeet ja näyttö. Vastaanotinyksikkö 520 ei välttämättä ole ranteessa pidettävä laiteyksikkö, vaan esimerkiksi pyöräilykäytössä vastaanotinyksikkö voidaan kiinnittää pyörän ohjaustankoon. Vaikka kuviossa 5 on kuvattu kaksiosainen sykemittari, sykevälien mittauksessa käytettävä laitteisto voi olla myös esimerkiksi yksiosainen ranteessa pidettävä laitekokonaisuus,

15 jolloin painepulssista suoritettava mittaus ja sykeinformaation esittäminen tapahtuvat kaikki esimerkiksi ranteessa pidettävässä sykemittarissa.

Kuvion 5 kuvaamassa ratkaisussa sykeinformaatio siirretään tietokoneelle 540 esimerkiksi äänenä tietokoneeseen 540 liitettyä mikrofonia 546 käyttämällä. Äänisiirrolla tarkoitetaan tässä esimerkiksi sitä, että sykedataa

25 kuvaava bitti-informaatio muunnetaan ääneksi siten, että bittiä 1 vastaa kellolaitteen pietsoelementillä toteutettava piip-ääni ja bittiä 0 vastaa hiljainen ajanjakso. Ennen siirtoa informaatio voidaan pakata tai data voidaan siirtää pakkaamattomana. Ääni-informaatio vastaanotetaan tietokoneen 540 mikrofonilla 542. Dataa käsitellään tietokoneen 540 keskusyksikön 544 ja näyttöelementin

30 540 avulla. Tietokoneen ulostulona saadaan äänikooste 560, joka on esimerkiksi äänentoistolaitteistolla kuten CD-soittimella tai tietokoneella toistettavissa. On huomattavaa, että tietokone on kuviossa 5 esitetty vain eräänä toteutusmuotona. Yhtenä toisena vaihtoehtona voidaan mainita toteutusmuoto, jossa käytetään client/server-lähestymistapaa esimerkiksi Internetiä hyväksikäyttäen.

35 Tällöin sykemittari tai tietokone, jossa mitattu sykeinformaatio on tallennettuna, käyttää Internetiin kytkettynä olevaa palvelinkonetta, joka palauttaa musiikki-

kappaleen vasteena sille lähetettyyn sykeinformaatioon. Keksinnön mukaisen menetelmän toteuttavat laitteet voidaan toteuttaa myös kokonaisuudessaan käyttäjän pitämässä sykemittarissa, jolloin ulkoista tietokonetta äänitiedoston muodostamiseen ei tarvita lainkaan. Tällaista suoritustyyppiä on havainnollistettu kuvion 6 avulla.

Kuviossa 6 on esitetty sykemittarin elektrodiviön 500 ja vastaanottimen 520 eräs suoritustyyppi. Elektrodiviötä kuvaavat kuviossa 6 laiteosat 600-608 ja vastaanotinyksikköä kuvaavat laiteosat 640-670. Elektrodiviön ja vastaanotinyksikön välillä informaatio lähetetään esimerkiksi induktiivisesti, mitä esittää kuvaaja 620. Yhtä sydämen lyöntiä vastaa esimerkiksi yksi 5 kHz:n purske 622A tai lyöntiä voi vastata useamman purskeen rykelmä 622A-622C. Purskeiden 622A-622C välit 624A-624B voivat olla yhtä pitkiä tai keskenään eri pituisia. Vastaanotinyksikkö 520 laskee mitattujen sykevälien perusteella sykkeen, jolloin siis käytännössä syke eli sydämen lyöntitaajuus sisältyy lähetykseen ollen koodattuna purskeryhmien väliseen aikaan. Kuviossa 6 esitetyn induktiivisen lähetyksen ohella elektrodiviön ja vastaanotinyksikön välisen informaation lähetyks voi tapahtua vaihtoehtoisesti esimerkiksi optisesti tai johtimen välityksellä.

Elektrodiviö 500 mittaa sykevälejä käyttäjältä mittausvälineillä 600A-600B sykkeen mittaamiseksi. Mittausvälineet ovat esimerkiksi elektrodeja, joita on sykemittarissa vähintään kaksi mutta joita voi olla useampiakin. Elektrodit 600A-600B on kytketty EKG-esivahvistimen 602 differentiaaliin tulonapoihin, joista signaali siirretään AGC-vahvistimen 604 ja tehovahvistimen 606 kautta lähettimelle 608. Lähetin 608 on induktiivisen lähetyksen tapauksessa lähettinkeila, joka lähettää sykeinformaation 620 vastaanottimelle 520. Vastaanotinyksikköön 520 kuuluu vastaanotinkela 640, josta vastaanotettu signaali johdetaan vahvistimen 642 kautta ohjausvälineille 644, joka on toteutettu esimerkiksi ohjelmallisesti vastaanotinyksikön mikroprosessorilla. Ohjausvälineiden tehtävänä on ohjata ja koordinoita sykemittarin eri osia ja toimintoja.

Vastaanotinyksikköön kuuluu syöttövälineet 646 käyttäjäparametrien sekä käyttöasetusten ja -komentojen syöttämiseksi sykemittarille. Syöttövälineet 646 voidaan toteuttaa esimerkiksi kellotyyppisen vastaanotinyksikön käyttönäppäiminä. Syöttövälineellä voidaan tarkoittaa myös mikrofonia, jolloin syöttöliittymä toimii puhe/ääniliittymänä käyttäjään tai ulkoiseen tietokoneeseen päin. Syöttöväline voi olla myös tietoliikenneportti ulkopuoliselta laitteistolta saatavaa tiedonsyöttöä varten. Vastaanottimeen 520 kuuluu myös välineet 648 sykein-

formaation tallentamiseksi käyttäjän suorittaman urheilusuorituksen aikana. Tallennettava sykeinformaatio voi tässä yhteydessä olla esimerkiksi sykettä ajan funktiona, sykkeestä muodostettuja johdannaissuureita, kuten sykekeskiarvoja, sykevariaatiotietoa tai vastaavaa. Vastaanottimeen voi kuulua myös välineet 650
5 esittää informaatiota. Esittämistävälineillä 650 esitettävä informaatio on esimerkiksi harjoituksen aikainen syke ja/tai sykkeestä johdettu johdannaissuure, kuten keskiarvo. Esittämistävälineillä 650 voidaan myös näyttää käyttäjälle sykemittariasetusten valintaan liittyvää valintainformaatiota tai muuta käyttöä kuvaavaa informaatiota, kuten esimerkiksi tieto siitä, että tiedonsiirto ulkoiselle tietokoneelle on käynnissä. Esittämistävälineet voivat näin ollen olla esimerkiksi näyttölaite,
10 kuten nestekidenäyttö. Esittämistävälineet voivat olla myös äänentoistolaitte, jolloin esittämistävälineillä voidaan toistaa esimerkiksi audiotyypistä informaatiota kuten esimerkiksi musiikkia, eli keksinnön mukaisessa menetelmässä tuotettava musiikki voidaan toistaa kuvion 6 mukaisen sykemittarin rannelaitteella. Edelleen,
15 esittämistävälineillä voidaan havainnollistaa visuaalisesti harjoituksen kulkua, samalla kun tuotettua musiikkia soitetään käyttäjälle.

Eräässä suoritusmuodossa sykemittariin kuuluu myös kommunikointivälineet 652, joilla sykemittarissa mitattua ja/tai muodostettua dataa voidaan siirtää ulkoiselle laitteistolle, kuten esimerkiksi tietokoneelle tai matkapuhelimelle.
20 Siirrettävä data voi olla esimerkiksi mitattua sykedataa, joka puretaan vastaanotinyksikön 520 muistista 648. Siirrettävä data voi olla myös vastaanotinyksikössä pakattua tai muulla tavalla käsiteltyä sykeväli-informaatiota. Kommunikointiyksikkö voidaan toteuttaa lukuisilla eri tavoilla, joista esimerkkeinä voidaan mainita radio-, ääni- tai optiikkayhteyden toteuttamiseen vaadittava laitteisto.
25 Äänitoteutusvaihtoehdossa ääni tuotetaan esimerkiksi piezoelementin avulla.

Sykemittariin kuuluu edelleen välineet 654 sykeväli-informaation koodaamiseksi musiikkimuotoon. Koodausvälineet 654 käsittää välineet 660 rytmien muodostamiseksi musiikkiin mitattujen sykevälien perusteella. Edelleen, koodausvälineet 654 käsittää eräässä suoritusmuodossa välineet 664 valita musiikin tyyliä.
30 Käytännössä valintavälineet 664 voivat toimia yhteistoiminnassa sykemittarin toiminto-äppäimien ja näytön kanssa siten, että näytöllä esitetään valikkorakenteen muodossa eri musiikkityyliä, joista käyttäjä voi toiminto-äppäimien avulla suorittaa käytettävän tyylin valinnan. Tyyliä voidaan valita tiettyyn urheilusuoritukseen useitakin, ja niiden käyttämistä koodauksessa voidaan säädellä kynnyksarvojen avulla. Tällöin esimerkiksi matalalla sykealueella voidaan käyttää esimerkiksi klassista musiikkia ja korkealla syke-

alueella heavy-musiikkia. Edelleen, koodausvälineisiin 654 voi kuulua välineet 662 ääniskaalan muuttamiseksi. Ääniskaalan muuttamisvälineet 662 voi toimia esimerkiksi siten, että matalalla sykealueella käytetään suppeaa ääniskaalaa, mutta korkeammalla sykkeellä ääniskaalaa laajennetaan. Ääniskaalaa voidaan
 5 ohjata myös sykederivaatan avulla esimerkiksi siten, että sykederivaatan ollessa voimakkaasti positiivinen käytetään laajaa ääniskaalaa ja derivaatan kääntyessä negatiiviseksi supistetaan ääniskaalaa. Eräässä suoritusmuodossa koodausvälineisiin 654 kuuluu välineet 666 muuttaa musiikin kompleksisuutta eli rytmivaihteluita. Kompleksisuutta voidaan säätää esimerkiksi sykederivaatan ja sykeväli-
 10 en pituuden perusteella. Tällöin voidaan muun muassa sykevälin lyhentyessä tai derivaatan ollessa positiivinen nostaa musiikin kompleksisuustasoa. Eräässä suoritusmuodossa sykemittariin kuuluu välineet 668 volyymin säätämiseksi. Volyyimia voidaan säätää esimerkiksi sykkeen mukaan, jolloin volyyimia nostetaan sykkeen noustessa ja lasketaan sykkeen pudotessa.

15 Musiikkia voidaan sykemittarissa muodostaa digitaalisesti välineillä 670 äänielementtien liittämiseksi toisiinsa. Äänielementillä tarkoitetaan tässä lyhyitä digitaalisia informaatiojaksoja, joita voidaan tiettyjen sääntöjen avulla liittää toisiinsa. Oletetaan, että tietyllä hetkellä käytettävä äänenlaajuus/skaala on yksi eli käytössä on esimerkiksi yksi soitin. Liittämistävälineissä käydään läpi kul-
 20 lakin ajanhetkellä sellaisia äänielementtejä, jotka voidaan liittää edellisellä hetkellä liitettyyn äänielementtiin. Seuraavan äänielementin valinnassa voidaan käyttää haluttuja sääntöjä tai elementti voidaan valita satunnaisesti käytettävissä olevien äänielementtien joukosta. Kun jollakin ajanhetkellä äänenmuodostukseen käytetään kahta tai useampaa äänielementtiä, joudutaan myös arvioimaan
 25 kullakin ajanhetkellä suoritettavan äänielementtien summauskombinaation järjestyttää.

Eräässä suoritusmuodossa sykemittariin kuuluu välineet 672 sykeväli-informaation pakkaamiseksi. Pakkaaminen voidaan tehdä esimerkiksi sykeväli-informaatiota keskiarvoistamalla. Pakatessa sykeväli-informaatiota kompres-
 30 soidaan siten, että pakattu data on kestoiltaan lyhyempi kuin varsinainen mittausuhde. Pakkaussuhde voi olla esimerkiksi kymmen- tai satakertainen.

Vaikka kuviossa 6 on kuvattu musiikin muodostaminen ihmisen mukanaan kantamassa sykemittarissa, musiikin koodaamiseksi tarvittava toiminnallisuus voidaan toteuttaa myös esimerkiksi ulkopuolisessa tietokoneessa. Edel-
 35 leen, vaikka kuviossa 6 on kuvattu kaksiosainen sykemittari, toiminnallisuus voi-

daan hyvin toteuttaa yksiosaisessakin, ranteessa tai rintakehällä pidettävässä sykemittarissa.

Keksintö voidaan toteuttaa esimerkiksi ohjelmallisesti, ASIC:na, erillisillä logiikkakomponenteilla tai jollain muulla tunnetulla tavalla.

- 5 Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimuks t

1. Menetelmä sykeinformaation koodaamiseksi, jossa menetelmässä:

5 mitataan (102) henkilön sykevälejä liikuntasuorituksen aikana;
tallennetaan (104) mitattua sykeväli-informaatiota;
tunnnettu siitä, että:

koodataan (106-118) mitattu ja tallennettu sykeväli-informaatio musiikiksi liikuntasuorituksen jälkeen siten, että musiikin rytmi riippuu mitatuista sykeväleistä.

10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että valitaan koodauksessa käytettävä musiikkityylisuunta.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että koodattava musiikki muodostuu toisiinsa peräkkäin ajallisesti liitettävissä olevista ja/tai tietyllä ajanhetkellä summaamalla yhdistettävissä olevista digitaal

15 taalisista äänipaketeista.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muutetaan musiikin ääniskaalaa sykevälien pituuden muutosten perusteella.

20 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kasvatetaan musiikin ääniskaalaa sykevälimittauksen ajallisen keston mukaan.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muutetaan musiikin rytmistä kompleksisuutta sykevälien muutosnopeuden perusteella.

25 7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muutetaan musiikin äänenvoimakkuutta mitattujen sykevälien pituuden perusteella.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että koodaus tehdään liikuntasuorituksen jälkeen koko liikuntasuorituksesta kerätystä sykevälidatasta.

30

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muodostetaan musiikista tallennusvälineelle tallennettavissa oleva äänikooste.

35 10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että:

pakataan mitattua sykeväli-informaatiota, jolloin koodattavan musiikin ajallinen kesto on lyhyempi kuin sykevälien mittaukseen kulunut aika.

11. Järjestely sykeinformaation koodaamiseksi, käsittäen:

välineet (600A, 600B) mitata henkilön sykevälejä;

5 välineet tallentaa (648) mitattua sykeväli-informaatiota;

t u n n e t t u siitä, että järjestely käsittää:

välineet (654) koodata tallennusvälineille (648) tallennettua sykeväli-informaatiota musiikiksi, jotka koodausvälineet käsittävät välineet (660) valita musiikin rytmi mitattujen sykevälien perusteella.

10 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että koodausvälineet käsittävät välineet valita koodauksessa käytettävä musiikkityylisuunta.

13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että koodausvälineet käsittävät välineet liittää toisiinsa peräkkäin ajallisesti liitettävissä olevia ja/tai tietyllä ajanhetkellä summaamalla yhdistettävissä olevia digitaalisia äänipaketteja.

14. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että koodausvälineet käsittävät välineet muuttaa musiikin ääniskaalaa sykevälien pituudessa tapahtuvien muutosten perusteella.

20 15. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että koodausvälineet käsittävät välineet muuttaa musiikin ääniskaalaa sykevälimittauksen ajallisen keston mukaan.

16. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että koodausvälineet käsittävät välineet muuttaa musiikin rytmistä kompleksisuutta sykevälien pituudessa tapahtuvien muutosten perusteella.

25 17. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että koodausvälineet käsittävät välineet muuttaa musiikin äänenvoimakkuutta mitattujen sykevälien perusteella.

18. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, 30 että sykeinformaation mittaus tapahtuu fyysisesti kuormittavan suorituksen aikana.

19. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että järjestely käsittää välineet muodostaa koodatusta musiikista tallennusvälineelle tallennettavissa oleva äänikooste.

35 20. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että järjestely käsittää:

välineet pakata mitattua sykeväli-informaatiota, jolloin koodatussa muodossa olevan musiikin pituus on lyhyempi kuin sykevälien mittaukseen kulunut aika.

(57) Tiivistelmä

Keksintö liittyy järjestelyyn sykeinformaation koodaamiseksi, käsittäen välineet (600A, 600B) mitata henkilön sykevälejä ja välineet tallentaa (648) mitattua sykeväli-informaatiota. Järjestely käsittää välineet (654) koodata tallennusvälineille (648) tallennettua sykeväli-informaatiota musiikiksi, jotka koodausvälineet käsittävät välineet (660) valita musiikin rytmi mitattujen sykevälien perusteella.

(Kuvio 6)

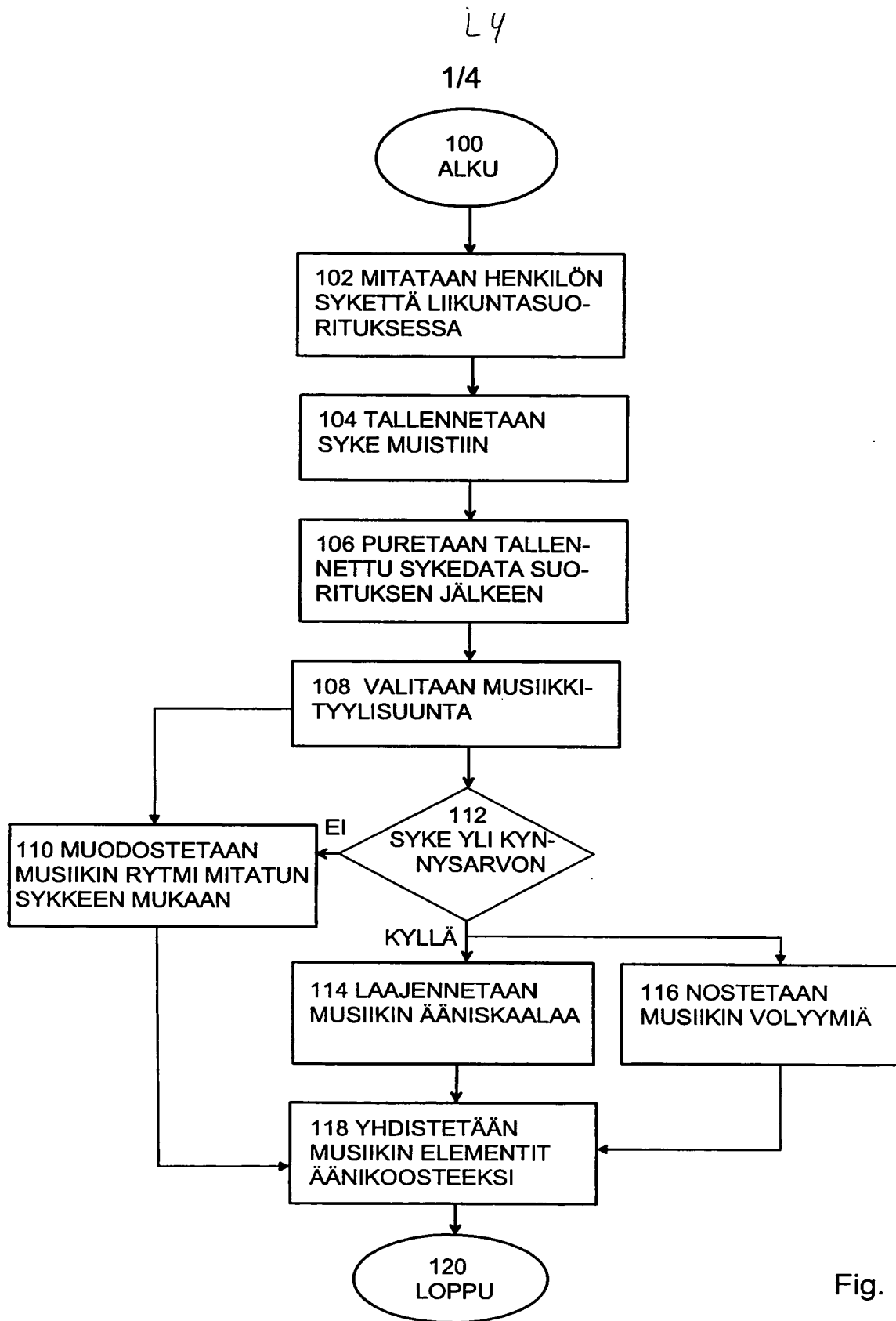


Fig. 1

LY
2/4

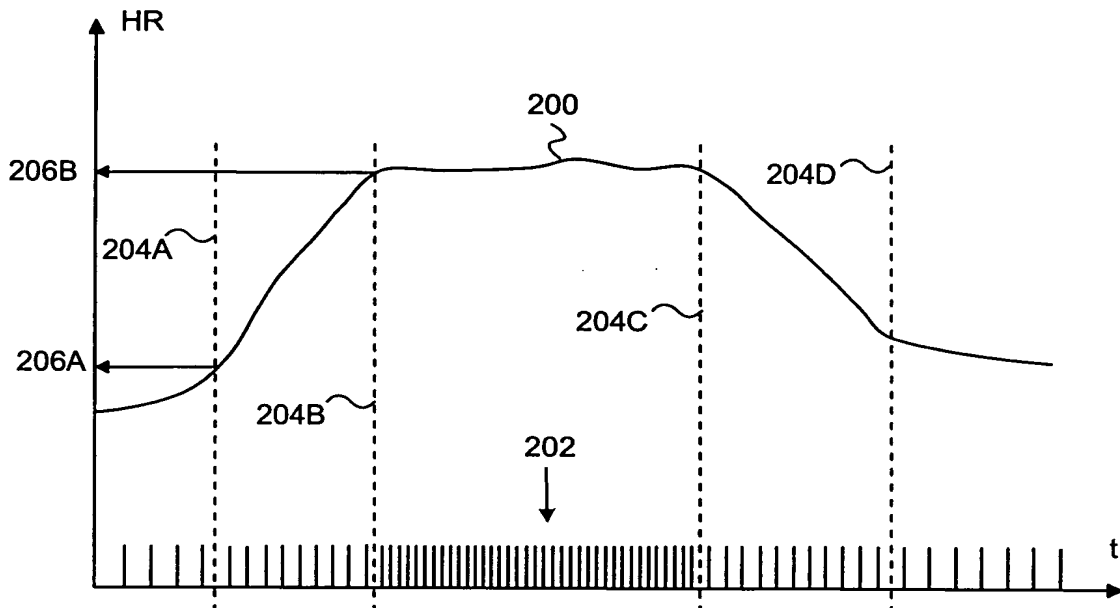


Fig. 2

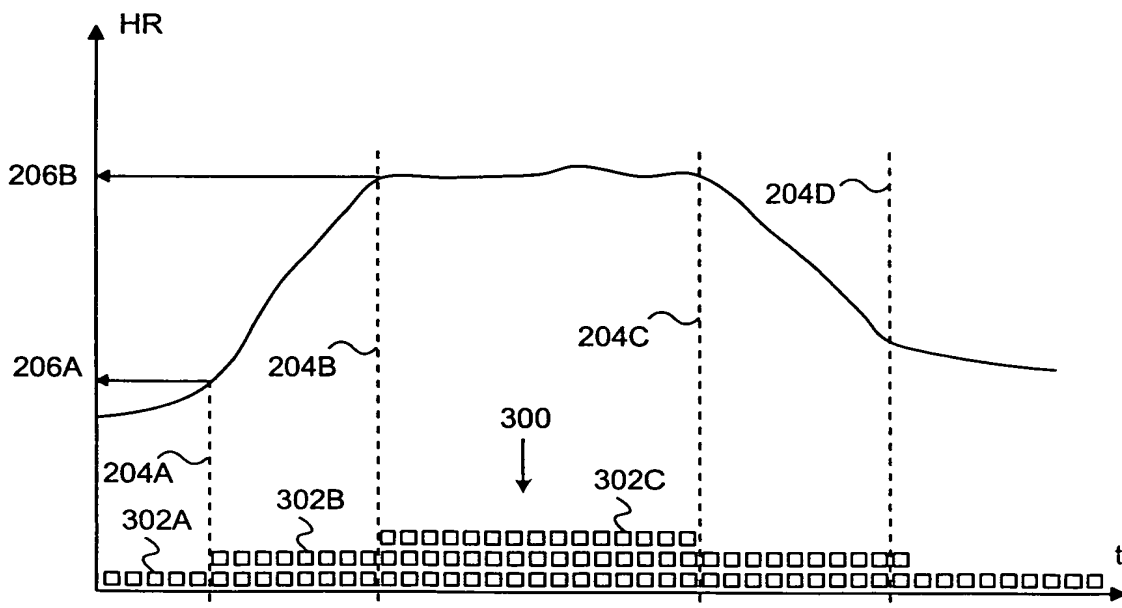


Fig. 3

24

3/4

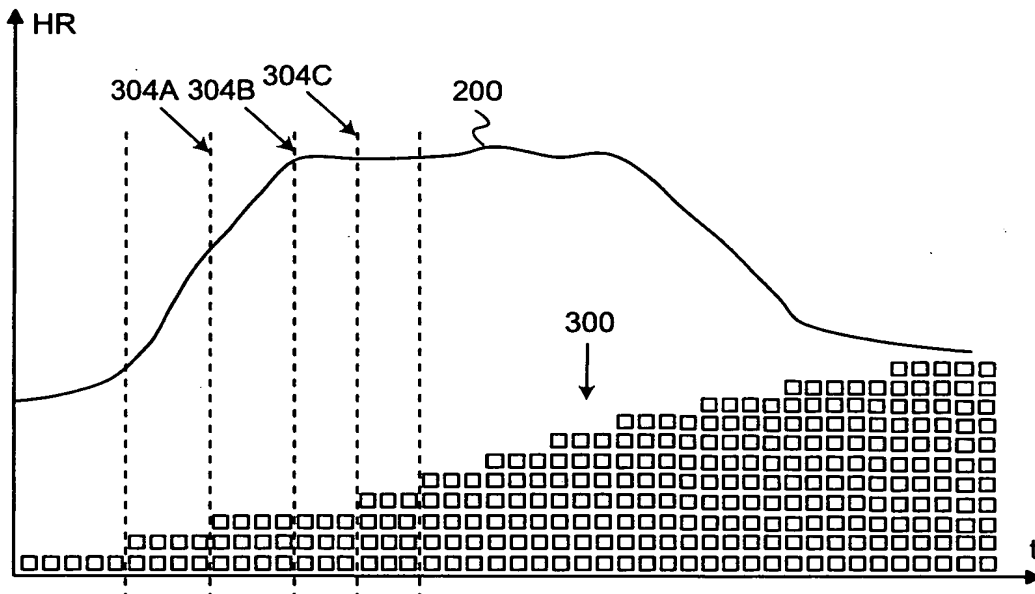


Fig. 4

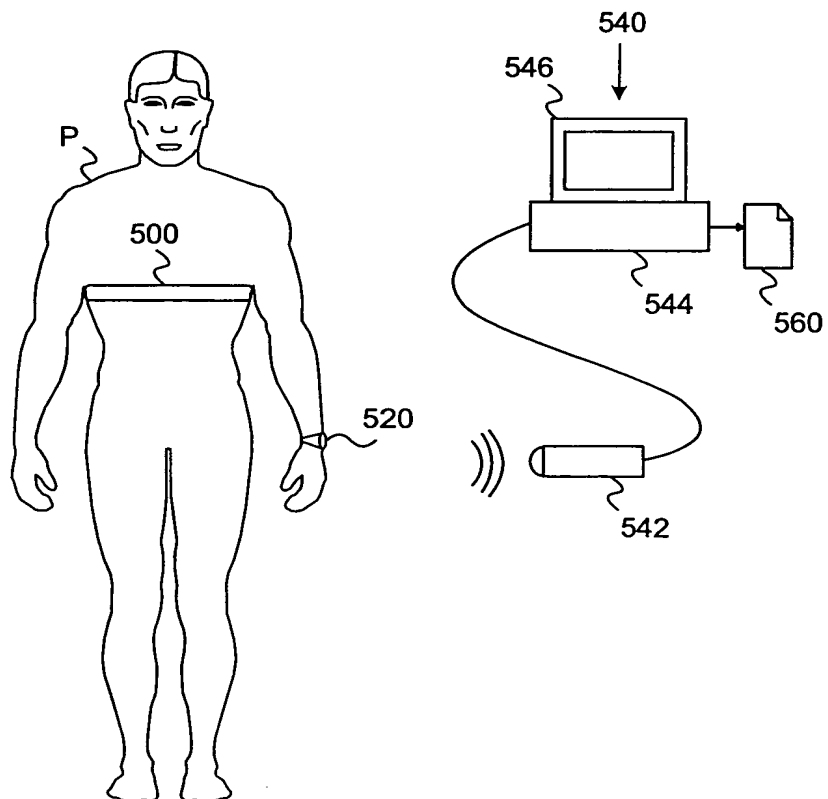


Fig. 5

L4

4/4

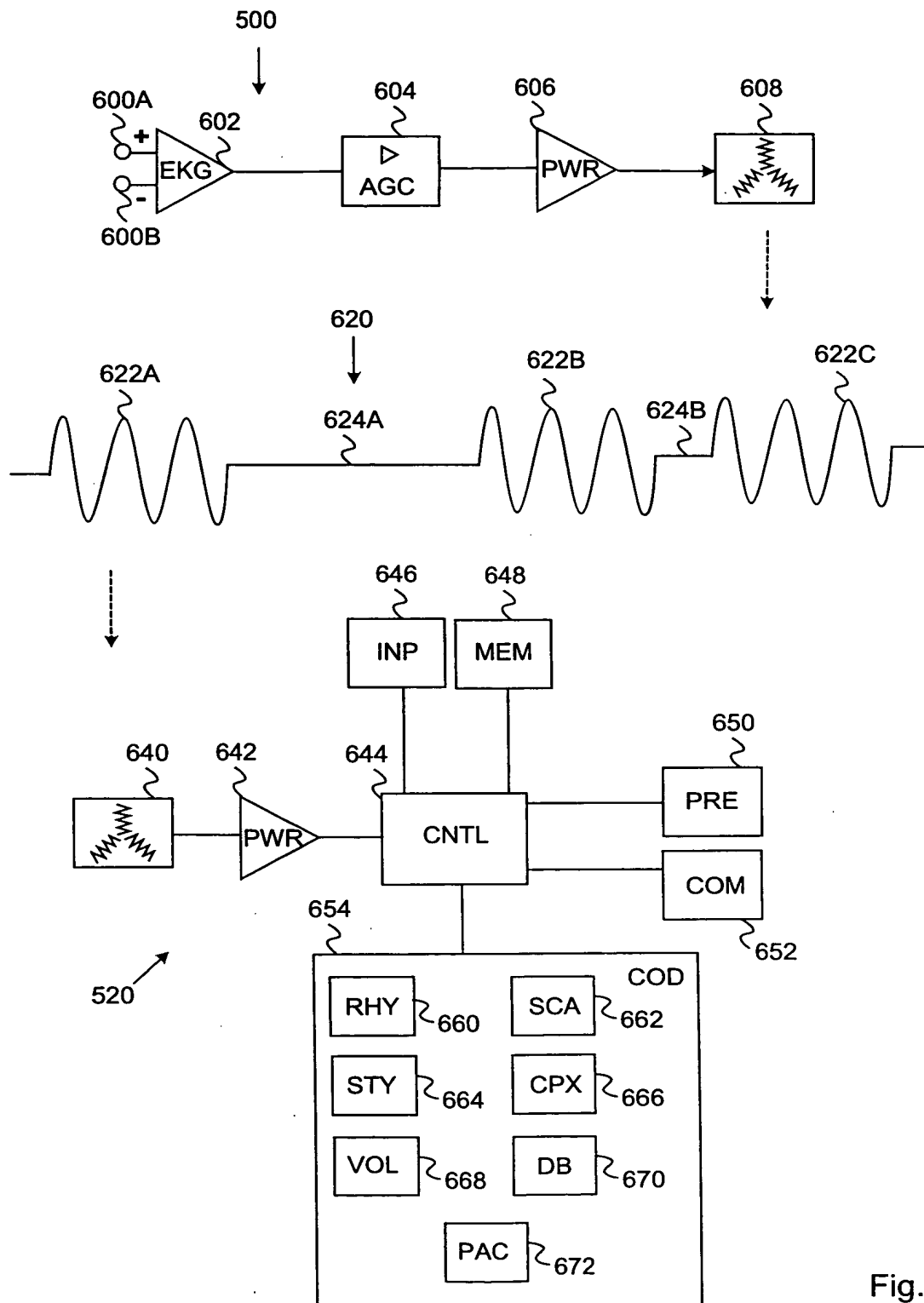


Fig. 6